

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП

\_\_\_\_\_ Олег Лагоднюк

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**01-06-016S**

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

<b>Гідравлічні машини</b>		<b>Hydraulic machines</b>	
Шифр за ОП	<b>OK35</b>	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань: <b>Електрична інженерія</b>	<b>14</b>	Fields of knowledge: <b>Electrical engineering</b>	
Спеціальність: <b>Гідроенергетика</b>	<b>145</b>	Field of study: <b>Hydropower</b>	
Спеціалізація: _____	_____	Specialization: _____	
Освітня програма: <b>Гідроенергетика</b>		Educational Program: <b>Hydropower</b>	

Силабус навчальної дисципліни «Гідравлічні машини» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальності 145 «Гідроенергетика». Рівне. НУВГП. 2021. 16 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18126/>

Розробник силабусу: *Веремчук Анатолій Іванович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ  
Протокол №8 від “15” лютого 2021 року

Завідувач кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ:

\_\_\_\_\_ *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Керівник освітньої програми

\_\_\_\_\_ *Сунічук С.В., к.т.н., доцент*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП  
Протокол № 7 від “16” лютого 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:

\_\_\_\_\_ *Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор*

№ документа в ЕДО СЗ №-1206

© Веремчук Анатолій Іванович, 2021  
© НУВГП, 2021

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Освітньо-професійна програма Гідроенергетика ОД ОП у ЄДЕБЕО</i>
Спеціальність	<i>145 Гідроенергетика</i>
Рік навчання, семестр	<i>3-й рік навчання, 5 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>24 години</i>
Практичні заняття:	<i>26 годин</i>
Самостійна робота:	<i>70 годин</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна та заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	<i>Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин, Адреса: м. Рівне, вул. О.Новака (Приходька), 79, навчальний корпус №4, каб. 430, каб.433, <a href="mailto:kaf-gtgm@nuwm.edu.ua">kaf-gtgm@nuwm.edu.ua</a>, <a href="https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm">https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm</a></i>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор	<i><b>Веремчук Анатолій Іванович</b>, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин</i>
--------	---

Вікіситет [wiki.nuwm.edu.ua/index.php](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php)

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9347-9644>

Як комунікувати [a.i.veremchuk@nuwm.edu.ua](mailto:a.i.veremchuk@nuwm.edu.ua)

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=2006>

## ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	Як показує інженерна практика, спеціалістам, які працюють у галузі гідроенергетики, приходится працювати на різних об'єктах куди входять гідроелектростанції та насосні станції. Основним обладнанням таких станцій є гідравлічні машини
---	--

(гідравлічні турбіни та насоси). Така робота потребує ґрунтовних знань конструкцій гідравлічних машин та принципу їх роботи. Тому вивчення дисципліни “Гідравлічні машини” є важливою ланкою у системі підготовки у галузі гідроенергетики.

Дисципліна “ Гідравлічні машини ” є однією з базових дисциплін, що вивчають студенти – гідроенергетики. Завдяки їй майбутні спеціалісти здобувають необхідні знання про насоси та гідравлічні турбіни, навчаються правильно розуміти робочий процес в цих гідромашинах і вміло добирати їх при проектуванні різних енергетичних станцій. Отримані знання використовуються при виконанні магістерських робіт.

Цей курс є актуальним і ключовим при підготовці фахівців у галузі енергетики (Класифікатор професій ДК 003:2010 – **інженер-енергетик**, код КП 2143.2, код ЗКППТР 22502, випуск ДКХП 64,87).

**Метою** вивчення навчальної дисципліни “Гідравлічні машини” є формування знань у майбутніх магістрів спеціальності 145 «Гідроенергетика» в області гідравлічних машин та надання необхідних навиків з добору цих машин для гідроелектричних та насосних станцій.

**Основними цілями** вивчення дисципліни “ Гідравлічні машини” є вивчення складу гідроенергетичного обладнання станцій; вивчення конструкцій та принципу роботи окремих елементів та методики їх експлуатації; набуття практичних навиків з добору основного та допоміжного обладнання; вміння проектувати та експлуатувати різноманітне обладнання гідроенергетичних установок.

**Методи навчання.** Для викладання лекційного курсу розроблений ілюстративний матеріал, періодично здійснюється обговорення контрольних запитань за темами лекцій. На практичних заняттях розв’язуються індивідуальні завдання з поетапною

перевіркою результатів і аналізом можливих варіантних рішень.

**Технології навчання** ґрунтуються на використанні спеціальних технологій розрахунків і добору основного та допоміжного обладнання різних типів гідроенергетичних установок.

**Ключові слова:** насос, гідравлічна турбіна, оборотна гідромашина напір, подача, витрата, потужність, трубопровід, втрати напору.

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=2006>

Посилання на  
розміщення навчальної  
дисципліни на навчальній  
платформі Moodle  
Компетентності

ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі.

ФК2. Здатність проектувати та експлуатувати гідротехнічне обладнання.

ФК9. Здатність використовувати технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання.

ФК12. Здатність вирішувати проблеми якості в гідроенергетичній галузі.

ФК15. Здатність застосовувати методики вибору гідроенергетичного обладнання відповідно до природніх умов створу гідровузла.

Перелік соціальних,  
«м'яких» навичок (soft  
skills)

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухомої активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

## **Змістовий модуль 1.**

### **Гідравлічні турбіни.**

#### **Тема 1. Загальні поняття про гідромашини.**

Загальні поняття про гідравлічні машини. Короткий історичний огляд. Класифікація гідравлічних турбін. Потужність потоку водотоку. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 6/9 год.).

#### **Тема 2. Параметри гідротурбін та схема їх роботи.**

Основні параметри гідротурбін. Схема роботи гідротурбіни. Основне рівняння гідротурбіни. (лекції – 4/1 год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 6/9 год.).

#### **Тема 3. Подібність режимів роботи гідротурбін.**

Закони подібності. Формули перерахунку параметрів подібних турбін. Зведені параметри гідротурбін. Коефіцієнт швидкохідності і його зв'язок з конструктивними особливостями гідротурбін. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 6/9 год.).

#### **Тема 4. Характеристики гідротурбін.**

Зняття характеристик турбін в лабораторних умовах. Лінійні характеристики гідротурбін. Універсальні характеристики гідротурбін різного типу. Особливості універсальної характеристики поворотно-лопатевої турбіни. Побудова робочої зони турбіни на універсальній характеристиці. Побудова лінійних характеристик турбіни за головною універсальною. (лекції – 2/0 год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 6/9 год.).

### **Тема 5. Турбінні камери.**

Турбінні камери реактивних турбін, призначення, класифікація. Напірні турбінні камери. Бетонні турбінні камери і їх розрахунок. Металеві турбінні камери і їх розрахунок. .(лекції – 2/0год., практичні заняття – 1/1 год., самостійна робота – 6/9 год.).

### **Тема 6. Відсмоктувальні труби.**

Відсмоктувальні труби. Призначення, класифікація. Прямовисні відсмоктувальні труби. Вигнуті і колінчасті відсмоктувальні труби. Робочий процес у відсмоктувальній трубі .(лекції – 2/0год., практичні заняття – 1/1 год., самостійна робота – 6/9 год.).

## **Змістовий модуль 2.**

### **Насоси і інші гідромашини**

#### **Тема 7. Кавітація.**

Кавітація в турбінах і її фізична суть. Види і стадії кавітації. Наслідки кавітації і боротьба з нею. Визначення відмітки осі робочого колеса реактивної турбіни. .(лекції – 2/0год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 5/9 год.).

#### **Тема 8. Горизонтальні, діагональні активні турбіни.**

Горизонтальні турбіни. Особливості і конструкції. Діагональні турбіни. Особливості і конструкції. Активні турбіни і та їх основні параметри. Оборотні гідроагрегати. Схеми і конструкції. Номенклатура гідротурбін. .(лекції – 2/0год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 6/9 год.).

#### **Тема 9. Регулювання режимом роботи турбін.**

Регулювання режимом роботи активних і реактивних



турбін. Холості викиди турбін. Схеми і пристрої регулювання. Автоматика регулювання. .(лекції – 2/0год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 5/9 год.).

### **Тема 10. Основні параметри насосів та принцип їх роботи**

Загальні поняття про насоси. Короткий історичний огляд. Класифікація насосів та їх основні параметри. Будова і принцип роботи насосів. .(лекції – 2/1год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 6/9 год.).

### **Тема 11. Робочі параметри насосів**

Подача. Напір. Корисна і затрачена потужність. Коефіцієнт корисної дії. Частота обертів. Кавітаційні характеристики. Формули перерахунку параметрів насосів при зміні обертів. Швидкохідність насоса. .(лекції – 2/0год., практичні заняття – 2/2 год., самостійна робота – 6/9 год.).

### **Тема 12. Характеристики насосів**

Отримання характеристик в лабораторних умовах. Теоретичні характеристики. Залежність форми характеристики насоса від швидкохідності. Перерахунок характеристик. .(лекції – 2/0год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 6/9 год.)

### ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Вивчення конструкцій гідротурбін	2	
2	Визначення основних параметрів гідротурбін	4	2
3	Подібність режимів роботи гідротурбін	2	
4	Побудова робочої зони гідротурбіни	2	2
5	Визначення висотного положення турбіни	2	
6	Проектування турбінної камери	1	1
7	Проектування відсмоктувальної труби	1	1
8	Визначення показників кавітації	2	
9	Горизонтальні і діагональні турбіни	2	
10	Конструкції систем регулювання турбін	2	
11	Вивчення конструкцій насосів	2	2
12	Визначення основних параметрів насосів	2	2
13	Вивчення характеристик насосів	2	
<b>Всього:</b>		<b>26</b>	<b>10</b>

Методи  
оцінювання та  
структура оцінки

**Методи оцінювання знань** ґрунтуються на проведенні контролю роботи студентів та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу.

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних та практичних занять наступним чином:

- перегляд конспектів лекцій, написаних в аудиторії чи в режимі on-line;
- усне опитування студентів під час лекції та практичних занять;
- перевірка виконаних практичних завдань;
- перевірка індивідуальних завдань.

Сумарна кількість балів за лекції складає 30 б., за практичні заняття – 30 б. Ступінь засвоєння студентами пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Рівень засвоєння знань студентами за контрольними модулями 1 і 2 проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань шляхом тестування. Знання за кожним контрольним модулем оцінюються у 20 б. Таким чином, максимальна оцінка поточних знань за дисципліною «Гідравлічні машини» становить 100 б. (лекції 30 б., практичні – 30 б., модуль 1 – 20 б., модуль 2 – 20 б.).

Структуру оцінки за модулями 1 і 2 можна охарактеризувати даними такої таблиці.

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	105	30	0,4	0-12
2	30	2	2,0	0-4
3	15	1	4,0	0-4
Всього	150	33		0-20

У тестове завдання входить 150 питань з трьома рівнями складності: 1 рівень – 105 питань, 2 рівень – 30 питань, 3 рівень – 15 питань. В один білет входять 30 питань першого рівня, 2 питання другого і 1 питання третього рівня складності. Оцінка відповіді за одне питання становить: 1 рівень – 0,4 б., 2 рівень – 2,0 б., 3 рівень – 4,0 б. При цьому максимальна оцінка за один модуль дорівнює 20,0 б.

Питання 1-го рівня допускають кілька правильних відповідей, 2-го рівня – дві правильні відповіді, а 3-го рівня – лише одну правильну відповідь.

*Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції.*

- Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування;
- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти;
- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями.

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezalezho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна «Гідравлічні машини» є складовою частиною дисциплін, необхідних для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 145 «Гідроенергетика». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із раніше вивчених дисциплін: «Гідрогазодинаміка», «Фізика», «Теоретична механіка». Матеріал курсу «Гідравлічні машини» необхідний для подальшого вивчення дисциплін: «Спеціальні насосні станції», «Гідроелектростанції», «Гідроакумуючі електростанції», «Гідроенергетичне обладнання станцій».

Поєднання навчання та досліджень

Результати досліджень студентів за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, курсових проектах і магістерських роботах, доповідях на науково-технічних конференціях, наукових публікаціях у «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431), а також обговорюються під час практичних і лабораторних занять. Результати наукових досліджень викладачів висвітлюються в наукових звітах, статтях, дисертаціях, впроваджуються у навчальний процес (що фіксується у робочих програмах та силабусах) і використовуються при проведенні лекційних, практичних та лабораторних занять.

Інформаційні ресурси

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Кривченко Г.И. Гидравлические машины. Турбины и насосы. - М.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с., ил.
2. Гидроэлектрические станции / под. Ред. В.Я.Карелина, Г.И.Кривченко. - М.: Энергоатомиздат, 1987. – 464 с., ил.

3. Степанов М.Н. Гідравлічні машини. – К.: Вища школа., 1994. – 168 с., іл..

### **Додаткова**

1. В.В.Барлит. Гидравлические турбины. – К.: Вища школа., 1977. -360 с.
2. И.Н.Смирнов. Гидравлические турбины и насосы. – М.: Высшая школа., 1969. -400 с., ил..

### **Інформаційні ресурси**

1. Стандарт вищої освіти України. Ступінь вищої освіти бакалавр, галузь знань 14 Електрична інженерія, спеціальність 145 Гідроенергетика . - Київ, 2019, – 16 с.  
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/145-gidroenergetika-magistr.pdf>
2. Освітньо-професійна програма «Гідроенергетика», першого рівня вищої освіти за спеціальністю 145 Гідроенергетика галузі знань 14 Електрична інженерія, кваліфікація: Бакалавр з гідроенергетики, Рівне, 2020. – 15с.  
[http://ep3.nuwm.edu.ua/18541/1/opp\\_ge\\_magistr\\_2020.pdf](http://ep3.nuwm.edu.ua/18541/1/opp_ge_magistr_2020.pdf)
3. Наукова бібліотека НУВГП (33000 м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75) / (Електронний ресурс). – Режим доступу:  
[http://nuwm.edu.ua/naukova\\_biblioteka/](http://nuwm.edu.ua/naukova_biblioteka/)  
[http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/1782d145acd7cea30a\\_13621693953d0a/](http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/1782d145acd7cea30a_13621693953d0a/).
4. Веб-сторінка ПАТ«Укргідроенерго». / (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://uge.gov.ua/>.
5. Веб-сторінка ПАТ«Укргідропроект». / (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://uhp.karkov.ua/ua/>.

### **ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\***

Дедлайни та перескладання

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Студенти повинні виконати ряд практичних завдань для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання оцінки. У реальному світі оцінки, які подаються навіть через кілька секунд після закінчення терміну, не приймаються. Відповідно до духу надання максимально реалістичного досвіду, та ж політика буде

## Правила академічної доброчесності

дотримуватися в аудиторії. Пізні роботи не приймаються. Викладач може продовжити терміни, якщо у студента є пом'якшуючі обставини. Студенти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.

Цілісність – найцінніша риса будівельної галузі. Довіру потрібно заробити. Одного разу втративши довіру, важко її повернути.

Всі студенти, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що застосовується і поширюється на поведінку та дії, пов'язані з навчальною роботою. Студентоцентризм має вирішальне значення для розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. У той час як студентам рекомендується працювати один з одним та обмінюватися ідеями, обмін текстом, кодом чи будь-яким подібним для окремих завдань є недопустимим. Ніколи не існує прийняттого приводу для плагіату чи обману. Академічна недоброчесність в університеті неприпустима.

Студенти, які порушують Кодекс честі університету, не отримають бали за це завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано, студенти будуть направлені на повторне вивчення.

При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на плагіат.

В цілому студенти та викладачі мають дотримуватись

- Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями
- Кодекс честі студентів
- Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП
- Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

## Вимоги до відвідування

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність, т. ін.). відпрацювати можна при проведенні занять з іншою групою за тою ж темою або під час консультацій студент отримує індивідуальне завдання і виконує його в вільний

від занять час в ауд.436 (комп'ютерний клас кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ). Пропущений на заняттях матеріал опрацьовується студентами шляхом написання реферату за заданою темою.

При карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ноутбуки, а також мультимедійні засоби).

Неформальна та інформальна освіта надається у відповідності з Положенням про неформальну та інформальну освіту НУВГП, затверджене Вченою радою НУВГП (Протокол №4 від 24 квітня 2020 р.).  
<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/centr-neformalnoji-osviti/dokumenty>

### ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	Після проведення перших занять студентам буде запропоновано відповісти на ряд питань щодо врахування в поточному курсі їх побажань. Після завершення курсу для покращення якості викладання освітнього компоненту і отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти також буде запропоновано заповнити Google форму.
Оновлення*	Силабус переглядається кожного навчального року. При цьому враховуються пропозиції стейкхолдерів, а також побажання студентів, висловлені під час занять та в процесі опитування (анкетування).
Навчання осіб з інвалідністю	Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju">http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</a>
Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання. Досвід і знання представників виробництва використовуються в основному, через співробітників ПрАТ «Укргідропроєкт» (м. Харків), де функціонує філіал кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ. Співробітники цього товариства використовують інформацію, отриману при проектуванні гідроенергетичних об'єктів у В'єтнамі, Венесуелі, Ефіопії та інших країнах, що знаходяться в особливих кліматичних умовах.

\* пункти, які обов'язково потрібно заповнити

*Лектор*

*Веремчук Анатолій Іванович,  
к.т.н., доцент*